

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-281251

(43)Date of publication of application : 29.10.1996

(51)Int.Cl.

C02F 1/04

B01D 53/58

C10K 1/08

(21)Application number : 07-082860

(71)Applicant : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD

(22)Date of filing : 07.04.1995

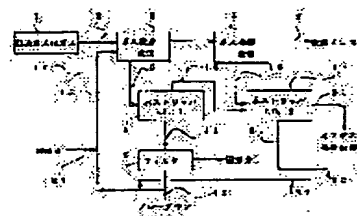
(72)Inventor : HASHIMOTO KEIICHIRO

## (54) RAW GAS WASHING WATER AND CONDENSATE TREATING DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To effectively remove harmful substances and also to lessen the concentration of harmful substances in water from water strippers and to increase the quantity of water reusable as washing water by using water strippers for evaporating harmful substances in washing water.

CONSTITUTION: A crude gasified gas 1 enters a dust collector 3 where dust therein is caught by washing water and removed, and the washing water after dust removal enters the 1st water stripper 6 through a washing water discharge line 5, and a part of it is evaporated there. On the other hand, after the gas 1 from which dust has been removed is cooled by a gas cooler 4, it is purified through a downstream process. In the gas cooler 4, since the gas 1 is cooled, moisture in the gas 1 or the like is condensed, and this condensate enters the 2nd water stripper 17. Steam delivered through a steam line 10 from the 1st water stripper 6 is introduced into the 2nd water stripper 17 to evaporate a part of water. In this way, the quantity of gas to an off gas treating device and the quantity of moisture in gas are reduced, and also the quantity of heat in the 2nd water stripper 17 is reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成8年(1996)10月29日

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 6 頁)

(74) 代理人 弁理士 絹谷 信雄

- |           |              |
|-----------|--------------|
| 1 一酸化炭素ガス | 6 一第1水ストリッパ  |
| 3 ガス洗浄設備  | 14 一解吸手段     |
| 4 ガス冷却設備  | 17 一第2水ストリッパ |
|           | 22 一科用ライン    |

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 灰等のダストを含み、かつアンモニア等の有害物質を含有する高温の粗ガスをガス洗浄設備で除塵処理した洗浄処理水と、その除塵処理後のガスを冷却して凝縮した水とを処理する装置において、前記洗浄処理水を導入し、水中の有害物質を熱により蒸発させる第1水ストリップと、その第1水ストリップからの水を、含まれる固形分を除去した後前記洗浄水として再利用する循環手段と、前記凝縮水を導入し、水中の有害物質を熱により蒸発させる第2水ストリップと、その第2水ストリップからの水の一部を前記洗浄水として利用する利用ラインとを備えたことを特徴とする粗ガス洗浄処理水・凝縮水処理装置。

【請求項2】 前記第1水ストリップからの蒸気を前記第2水ストリップに供給する請求項1記載の粗ガス洗浄処理水・凝縮水処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、灰等のダストを含み、かつアンモニア等の有害物質を含む高温の粗ガスを洗浄した洗浄水と、その洗浄後のガスを冷却して凝縮した水とを処理する粗ガス洗浄処理水・凝縮水処理装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、ハイδροカーボン系の燃料例えば石炭を利用して発電を行うことが試みられている。

【0003】例えば、石炭を空気等と共に高温（約1200～1600℃）高圧（20～80kg/cm<sup>2</sup>）下のガス化炉に吹き込み、石炭を部分燃焼させると共に還元してガス化し、これを炉下部の放射型のクーラ等で約300～380℃例えば300℃に冷却する。そして、このガス化ガス（粗ガス）をガス洗浄設備（スクラバー式の除塵装置）で除塵処理し、さらに、ガス冷却設備で例えば165℃から45℃の常温近くまで冷却する。そして、脱硫処理等をして精製した後、ガスタービンに供給して発電を行う。

【0004】ところで、前述の粗ガスを洗浄した洗浄処理水及びガス冷却設備で冷却した際に凝縮した水（凝縮水）を処理するのに、図3に示すように、フラッシュドラム30、ストリップー31、フィルタ32から主になる粗ガス洗浄処理水・凝縮水処理装置33を用いることが提案されている。すなわち、粗ガス1中にはアンモニア（NH<sub>3</sub>）、HCOOH、HCN、HCl、HF等の有害物質が微量に含まれ、これが洗浄水に溶け込むので、スクラバー式の除塵装置3からの高圧の洗浄処理水を減圧してフラッシュドラム30で蒸発して、水から有害物質を除去していた。フラッシュドラム30からの液（水）はフィルタ32で固形分が回収された後、一部がブローダウン（排出）されると共に、残りがスクラバー式の除塵装置3に洗浄水として再利用されるべく戻される。この際、洗浄水が足りない場合にはその分補給水が

補給される。また、凝縮水にも有害物質が溶け込んでいるのでストリップー31に流入して蒸気等の熱により蒸発し、これにより水中の有害物質が気相に追い出される。このガスが前記フラッシュドラム30からのガスと共にオフガス処理設備に送られ、処理される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述のように洗浄処理水をフラッシュドラムで蒸発させると、水中の有害物質が十分に抜けていかず、フラッシュドラムからの水を洗浄水として有効に再利用することができない。このため、ブローダウン量が多くなり、多量の水を補給しなければ洗浄水の水質を保てない。

【0006】そこで、本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、その目的は、プロセス水を有効に利用することができる粗ガス洗浄処理水・凝縮水処理装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の粗ガス洗浄処理水・凝縮水処理装置は、灰等のダストを含み、かつアンモニア等の有害物質を含有する高温の被処理ガスをガス洗浄設備で除塵処理した洗浄処理水と、その除塵処理後のガスを冷却して凝縮した水とを処理する装置において、前記洗浄処理水を導入し、水中の有害物質を熱により蒸発させる第1水ストリップと、その第1水ストリップからの水を、含まれる固形分を除去した後前記洗浄水として再利用する循環手段と、前記凝縮水を導入し、水中の有害物質を熱により蒸発させる第2水ストリップと、その第2水ストリップからの水の一部を前記洗浄水として利用する利用ラインとを備えたものである。前記第1水ストリップからの蒸気を前記第2水ストリップに供給することが好ましい。

## 【0008】

【作用】水ストリップは一種の蒸溜塔であり、水中の有害物質を熱により蒸発させるものである。この水ストリップを、洗浄処理水中の有害物質を蒸発させるのに用いることにより、フラッシュドラムのように圧力を利用する場合に比して有害物質を効率よく抜くことができる。これにより、水ストリップからの水の有害物質の濃度が小さいので、洗浄水として再利用する量が増え、プロセス水を有効に利用することが可能となる。

【0009】また、第1水ストリップからの蒸気を第2水ストリップに供給することで、その蒸気は第2水ストリップで水を蒸発させる熱源の一部として作用するので、その蒸気量分の熱量を減らせる。

## 【0010】

【実施例】以下、本発明の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。

【0011】図1において、1は粗製ガス化ガスを示し、この粗製ガス化ガス（粗ガス）1は、ハイδροカーボン系の燃料例えば石炭を空気等と共に高温（約1200～

1600℃) 高压 (20~80kg/cm<sup>2</sup>) 下で部分燃焼させると共に還元してガス化し、例えば300℃まで冷却されたものであり、ガス中にはアンモニア (NH<sub>3</sub>)、HCOOH、HCN、HCl、HF 等の有害物質が微量に含まれる。また、ガス1にはダストが含まれる。

【0012】粗ガス1が流入するガスライン2にはガス洗浄設備3及びガス冷却設備4が介設され、粗ガス1はガス洗浄設備3で除塵処理された後、ガス冷却設備4で例えば 165℃から45℃の常温近くまで冷却される。

【0013】ガス洗浄設備3は、捕集液である洗浄水 (水) とガスとを気液接触させてガス中のダストを洗浄水に捕捉させ除塵処理するもので、例えばスクラバー式の除塵装置がある。ガス洗浄設備3には処理後の水 (洗浄処理水) が流入する洗浄水排出ライン5が接続され、この洗浄水排出ライン5は第1水ストリップ6に接続されている。

【0014】水ストリップは一種の蒸溜塔であり、底部に水蒸気、ダウサーム、熱油などを熱源とするリボイラが備えられ、水中の有害物質を蒸発させるものである。第1水ストリップ6は、導入される水中にダストが含まれるためダストによる不具合が生じない構造にする必要があり、例えばディスク&ドーナツ構造のものが採用される。このディスク&ドーナツ型の第1水ストリップ6は、図2に示すように、縦型の円筒状に形成され、その上方には前記洗浄水排出ライン5が接続されていると共に、下部には水蒸気、ダウサーム、熱油などを熱源とするリボイラ7が設けられている。また、第1水ストリップ6内には、水中にダストが含まれていても目詰まり等の不具合を生じることなく気液接触するようにディスク型のプレート8とドーナツ型のプレート9とが交互に多段に設けられ、洗浄水排出ライン5からの洗浄処理水は底部に溜まりリボイラ7によって加熱されて一部が蒸発されると共に、リボイラ7に流下するまでにその蒸気と気液接触して一部が蒸発し、この蒸発に伴って水中の有害物質も蒸発するようになっている。

【0015】第1水ストリップ6の上部には図1及び図2に示すように、ガス (蒸気) が流入する蒸気ライン10が接続されていると共に、底部には気液接触後の液 (水) が流入する液ライン11が接続されている。液ライン11は固形分分離機であるフィルタ12に接続されている。フィルタ12は水に含まれる固形分を除去するもので、例えばベルトフィルタやプレスフィルタ等が用いられ、またフィルタ12の代わりに遠心分離機を用いてもよい。フィルタ12には、固形分分離後の液 (水) が流入する循環ライン13が接続され、この循環ライン13がスクラバー式の除塵装置3に接続されて循環手段14が構成され、フィルタ (固形分分離機) 12からの水の一部分が洗浄水として除塵装置3に供給されるようになっている。循環ライン13には除塵装置3への水の供給が不足する場合にはその不足分を補給する補給ライン

24が接続されていると共に、フィルタ12からの水の残りを排出 (ブローダウン) する排出ライン15が接続されている。

【0016】ガス冷却設備4は、ガスを例えば 165℃から45℃の常温近くまで冷却するもので、これによりガス中の水分が凝縮する。ガス冷却設備4には、凝縮水が流入する凝縮水ライン16が接続され、この凝縮水ライン16は第2水ストリップ17に接続されている。

【0017】第2水ストリップ17も一種の蒸溜塔であり、縦型の円筒状に形成され、その上方には前記凝縮水ライン16が接続されていると共に、下部には水蒸気、ダウサーム、熱油などを熱源とするリボイラ18が設けられている。また、第2水ストリップ17内には、凝縮水ライン16からの水中にはダストが含まれないため、良好に気液接触する構造にでき、例えば図2に示すように、ダウンカマー付の多孔板19を多段に設けたシーブトレイ構造に形成できる。これにより、凝縮水ライン16からの凝縮水は底部に溜まりリボイラ18によって加熱されて一部が蒸発すると共に、リボイラ18に流下するまでにその蒸気と気液接触して一部が蒸発し、この蒸発に伴って水中の有害物質も蒸発するようになっている。

【0018】第2水ストリップ17の中央部には、図1及び図2に示すように、前記蒸気ライン10が接続され、このライン10からの蒸気が凝縮水を蒸発させる熱源の一部として作用するので、その蒸気量分の熱量を減らせる。第2水ストリップ17の上部にはガスが流入するオフガスライン20が接続され、オフガスライン20に流入したガスがオフガス処理設備に送られそこで処理される。第2水ストリップ17の底部には液 (水) が流入する液流入ライン21が接続されている。液流入ライン21は前記循環ライン13に接続されて利用ライン22が構成され、第2水ストリップ17からの液 (水) が洗浄水として除塵装置3に供給されるようになっている。また、液流入ライン21には余剰水ライン23が接続され、余剰の水はこの水中にアンモニア (NH<sub>3</sub>) がほとんど含まれないので例えばプロセス機器に再利用される。

【0019】次に本実施例の作用を述べる。

【0020】粗製ガス化ガス (粗ガス) 1はスクラバー式の除塵装置3に入り、そこで水 (洗浄水) と気液接触してガス中のダストが洗浄水に捕捉され除塵処理される。この際、粗ガス1中にはアンモニア (NH<sub>3</sub>)、HCOOH、HCN、HCl、HF 等の有害物質が微量に含まれ、これが洗浄水に溶け込む。処理後の洗浄水 (洗浄処理水) は洗浄水排出ライン5を介してディスク&ドーナツ型の第1水ストリップ6に入り、そこで目詰まり等の不具合を生じることなく水の一部分が蒸発すると共に水中に溶け込んだ微量成分 (有害物質) も蒸発する。ガスは蒸気ライン10に流入する。一方、液 (水) は液ラ

イン 11 に流入しフィルタ 12 を介して固形分が除去された後、循環ライン 13 を介してスクラバー式の除塵装置 3 の洗浄水として再利用され、残りは排出（ブローダウン）される。このように、洗浄処理水中の有害物質を蒸発させるのに水ストリップ 6 を用いたので、フラッシュドラムのように圧力を利用する場合に比して有害物質を効率よく抜くことができる。すなわち、水ストリップ 6 は一種の蒸溜塔であり、水中の有害物質を熱により蒸発させるため、減圧により蒸発させる場合に比して有害物質が十分に水中から抜ける。これにより、水ストリップ 6 からの水はその有害物質の濃度が小さいので、洗浄水として再利用できる量が増える。例えば、スクラバー式の除塵装置 3 からの洗浄水（温度 136℃）の流量が 26t/h である場合、ディスク&ドーナツ型の水ストリップ 6 を用いる（熱量  $3.4 \times 10^6$  kcal/h）とブローダウン量は 4t/h で、フラッシュドラムを用いた場合（洗浄水を 3.4ata から 3.4ata に減圧して蒸発させた場合）のブローダウン量が 20t/h であるのでブローダウン量を 80% 削減することができる。よって、プロセス水を有効に利用することができると共に、ブローダウン水から特に処理設備の負荷のかかる NH<sub>3</sub> を減少させたので、ブローダウン水を処理する処理コストも下がる。また、スクラバー式の除塵装置 3 の洗浄水中にて有害物質のうち比較的濃度の高い NH<sub>3</sub> が増加しないので、その塩の生成等による阻害を防げる。

【0021】スクラバー式の除塵装置 3 で除塵処理されたガス 1 は、ガス冷却設備 4 で例えば 165℃ から 45℃ の常温近くまで冷却された後、後流プロセス（脱硫処理等）を経て精製され、そしてガスタービン等に供給される。

【0022】ガス冷却設備 4 ではガス 1 を常温近くまで冷却するためガス 1 中の水分が凝縮する。この凝縮水が第 2 水ストリップ 6 に入ると、第 2 水ストリップ 6 には第 1 水ストリップ 6 から蒸気ライン 10 を介した蒸気が導入され、この蒸気とリボイラ 18 とによって水の一部が蒸発すると共に水中に溶け込んだ微量成分（有害物質）も蒸発する。液（水）は液流入ライン 21 に流入し循環ライン 13 を介して除塵装置 3 に洗浄水として供給されると共に、余剰の水は余剰水ライン 23 を介して例えばプロセス機器に再利用される。一方、ガス（蒸気）はオフガスライン 20 に流入してオフガス処理設備に送られそこで

処理される。

【0023】その第 2 水ストリップ 17 には第 1 水ストリップ 6 からのガス（蒸気）が供給されるため、オフガスライン 20 には第 2 水ストリップ 17 からだけガスが流入するので、第 1 及び第 2 水ストリップ 6、17 の両方のガスを供給する場合に比してオフガス処理設備へのガス量とガス中の水分量を減らすことができる。また、第 1 水ストリップ 6 からの蒸気は、第 2 水ストリップ 17 の中央部に供給されて、凝縮水を蒸発させる熱源の一部として作用するので、リボイラ 18 の熱量をその蒸気の熱量分減らせる。例えばスクラバー式の除塵装置 3 からの洗浄水（温度 136℃）の液量が 26t/h である場合、第 1 水ストリップ（ディスク&ドーナツ型の水ストリップ）6 を用いる（熱量  $3.4 \times 10^6$  kcal/h）と第 1 水ストリップ 6 からの蒸気は温度 120℃、ガス量 7.2t/h であり、この蒸気が第 2 水ストリップ 17 に供給されると第 2 水ストリップ 17 での熱量を  $8.2 \times 10^6$  kcal/h から  $4.4 \times 10^6$  kcal/h に減らせる。尚、この場合、オフガスライン 20 に流入するガス量は 3.3t/h である。よって、第 1 水ストリップ 6 からの蒸気を第 2 水ストリップ 17 に供給することで、オフガス処理設備へのガス量とガス中の水分量を減らすことができると共に、第 2 水ストリップ 17 での熱量を減らせる。

【0024】

・【発明の効果】以上要するに本発明によれば、プロセス水を有効に利用できる。また、第 1 水ストリップ 6 からの蒸気を第 2 水ストリップ 17 に供給することで、第 2 水ストリップ 17 への熱量を減らすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例を示す図である。

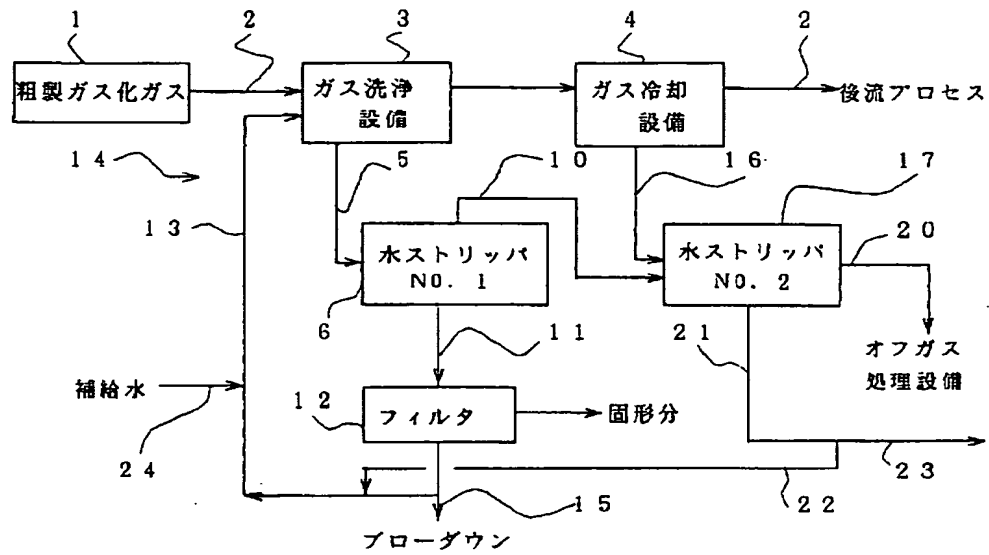
【図 2】本発明の第 1 及び第 2 水ストリップの一例を示す構成図である。

【図 3】先に提案されている粗ガス洗浄処理水・凝縮水処理装置の一例を示す図である。

【符号の説明】

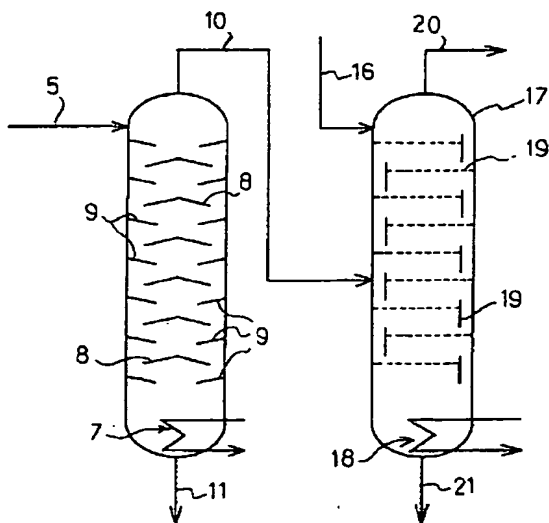
- 1 被処理ガス
- 3 ガス洗浄設備
- 4 ガス冷却設備
- 6 第 1 水ストリップ
- 14 循環手段
- 17 第 2 水ストリップ
- 22 利用ライン

【図1】



- |            |               |
|------------|---------------|
| 1 … 被処理ガス  | 6 … 第1水ストリッパ  |
| 3 … ガス洗浄設備 | 14 … 循環手段     |
| 4 … ガス冷却設備 | 17 … 第2水ストリッパ |
|            | 22 … 利用ライン    |

【図2】



【図3】

